

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 12 月 12 日
Application Date

申請案號：092135125
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 8 日
Issue Date

發文字號：09320029100
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

提升光源利用率之導光裝置

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

代表人：(中文/英文) 翁政義

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

參、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊詔中 / YANG, JAUH-JUNG

2. 林建憲 / LIN, JIAN-SHIAN

3. 姚柏宏 / YAO, PO-HUNG

4. 張智崇 / CHANG, JYH-CHUN

住居所地址：(中文/英文)

1. 台北市萬華區華江里 23 鄰和平西路三段 374 號之 2(3 樓)

2. 宜蘭縣宜蘭市進士里 10 鄰嵐峰路一段 199 巷 6 弄 6 號

3. 高雄縣路竹鄉竹東村 11 鄰中興路 23 號

4. 台北縣土城市員福里 16 鄰福祥街 79 巷 7 號

國 籍：(中文/英文) 1. 至 4. 中華民國

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種提升光源利用率之導光裝置，係放置於光源一側，其包括有一導光板、一設置在導光板表面，且與光源相對應之光耦合結構、以及一設置在導光板上，可與光耦合結構同側，亦可於另一側之出光結構，俾利用光耦合結構將光源之光引入導光板，再配合出光結構，均勻將光引出，藉以有效應用光源背射之光線。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

30 導光裝置

301 光耦合結構

302 出光結構

31 燈管

32 溝槽結構

33 微結構

34 反射面

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種提升光源利用率之導光裝置，尤指一種可應用於直下式背光模組中之一種導光裝置。

【先前技術】

數年前大型液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)產品主要應用於筆記型電腦及LCD監視器等，該顯示器本身並不會發光，因此必需借助外部光源，而其所利用之背光模組特性主要在於重量輕、體積小、厚度薄，相對地現今在開發大型面板，如液晶顯示器電視(LCD TV)所用背光源時，其考慮要項則在於必須具有足夠之顯像亮度、寬廣之觀看視角、鮮明之影像對比度、以及合乎標準之使用壽命。因此，在以上需求之考量情況下，直下式背光模組(Direct Type Backlight)便成為目前搭配大型面板的技術主流，而其設計的主要概念，即在於為能因應更高亮度的需求，將原本為能減輕模組重量及厚度考量的側面光源藉由直下式線光源，將光線打散均勻後使之轉變為平面光源後，再進入液晶面板的技術模式。

另，液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)，尤其是穿透式TFT(Thin Film Transistor)彩色液晶顯示器通常會使用背光(back light)作為照明光源。而背光照明模組的光線來源則為冷陰極燈管(Cold Cathode Fluorescernt Lamp, CCFL)或是發光二極體(Light Emitting Diode, LED)。其中冷陰極燈管具有高輝度、高效率、壽命長、高演色性等特

性，加上圓柱狀外形因此很容易與光反射元件組合成薄板狀照明器，廣被應用於平面顯示器(Flat Panel Display, FPD)。

在直下式背光源模組中，冷陰極燈管是以並排方式直接依序置放在液晶面板下方處，因此燈管的輪廓極易在LCD畫面上造成輝度不均與陰影，亦即，因使用直下式產品通常為考量高亮度需求，因此燈管數變多，而較易呈現出明暗條紋之情況，甚而影響LCD畫面亮度之均齊程度。

鑑此，美國專利第5253151號"luminaire for use in backlighting a liquid display matrix"，揭露一種用於LCD背光模組之光源模組，如第1圖所示，該光源模組10包含有一或多根之燈管11及一反射板12，該反射板13具有特殊之形狀結構可將燈管11之光線向前導引至液晶顯示模組，並將燈管11後方之散射光向外導出，俾得以利用整體燈管之亮光。

惟該方式中所使用之反射板其特殊之形狀結構極為複雜，必須經過詳加計算、設計，因此，造成實際製作之困難，相對也導致成本的提升與組裝問題的產生。

另，美國專利第6407781號"LCD device having electronic formed within concave portion of a reflector"，揭露出一種液晶顯示裝置，如第2圖所示，該液晶顯示裝置20係包括有一液晶顯示面板21，一置放在面板21後方之背光板22，其背光板之反射罩23於背面上係具有一波浪型結構，用以將燈管24之光源藉由此波浪型反射罩反射出去。

然此一技術中所使用之光源反射裝置僅對光線達到反射作用，對於光線再度進入燈管之能量損耗問題並無法有效解決，同時亦無法對光源產生導引分佈等作用，因此其在調整光亮度分佈及提升光源利用率上並無顯著功效。

此外，由於直下式冷陰極管背光源中持續存著燈管損害時之亮度品質及替換問題，然目前之燈箱架構中並無有效的解決方案，因此，當燈箱中某一燈管不堪使用時，將於損壞燈管處造成明顯陰暗現象與亮度分配不均等問題，嚴重影響該直下式背光模組產品之使用壽命。

再者，傳統直下式冷陰極管燈箱中主要乃是由數根冷陰管及反射底板所組成，反射底板主要用以反射燈管下半部發出之光源使其朝向液晶面板處入射，以達成提供面板照亮光源的目的，但傳統反射板對光源除了執行反射和擴散作用外並無其他調制功用，造成許多遵循反射定律之光線會再次進入燈管而損失，這一部分造成整體光源利用率的下降，因此解決此一缺點也成了提升背光源亮度的一門重要課題。

是故，如何有效解決上述習知背光模組存在問題，而獲取一有效提升背光源亮度之光源利用率提升之導光裝置，實已成為目前亟欲解決之課題。

【發明內容】

鑒於以上所述習知技術之缺點，本發明之主要目的在於提供一種提升光源利用率之導光裝置，俾可有效避免光線再度進入燈管所造成之能量損耗問題。

本發明之再一目的在於提供一種提升光源利用率之導光裝置，係可有效將光源發出之光線導引至適當出光區域，藉以提升光源利用率。

本發明之又一目的在於提供一種提升光源利用率之導光裝置，俾可減少光源之使用數量，間接獲得降低成本效果。

本發明之另一目的在於提供一種提升光源利用率之導光裝置，係可有效達到光源間之均勻分佈與彌補作用，藉以避免造成光源上呈現明暗條紋的情況產生，與降低光源損壞處所造成之陰暗現象。

為達成上揭及其他目的，本發明揭露一種提升光源利用率之導光裝置，係放置於光源一側，其包括有一導光板、一設置在導光板表面，且與光源相對應之光耦合結構、以及一設置在導光板上，可與光耦合結構同側，亦可於另一側之出光結構，俾利用光耦合結構將光源之光引入導光板，再配合出光結構，均勻將光引出，藉以有效應用光源背射之光線。

進一步者，該提升光源利用率之導光裝置可為一具有上、下表面之透明導光薄板所組成，該透明導光薄板之折射率係大於光源所在外部環境之折射率，且於該導光裝置中鄰近光源處（通常為燈管）形成有沿著燈管形成延伸變化之溝槽結構，該溝槽結構之形狀、深度與結構變化係可依所使用之燈管管徑與結構形態之不同而加以變化，以藉由該溝槽結構使燈管光線由外部環境進入導光裝置中，並

使光線在該導光裝置之透明導光薄板間進行全反射傳播，以將燈管光源之光能量作一均勻化分佈，接著再配合該導光裝置之表面出光處或底部等形成之微結構設計與分佈，以將在該導光裝置中進行全反射之光線導引至預設之出光位置上進行出射，俾獲得一均勻出光效果。

因此，藉由本發明之提升光源利用率之導光裝置在鄰近光源處形成有一光耦合結構（溝槽結構設計），以使外部環境之光源所發出之光線經光耦合結構進入導光裝置內部時，藉由全反射原理而使該光線在該導光裝置內進行傳播，亦由於全反射作用下，在該導光裝置內傳播之光線即無法再反射至光源中，俾可達到降低光再度進入光源中所造成之光損耗問題，藉此減少光能量之損失並提高光源之亮度與利用率，此外，透過該光線於該導光裝置中之全反射傳播行為，可對入射至該導光裝置中之光源能量達到一均勻分佈效果，同時配合設置在該導光裝置之出光結構上之微結構設計，以將在該導光裝置中全反射傳播之光線均勻導引出射，亦即，藉由本發明之導光裝置將可使相鄰光源間之光能量透過導光機制的光分佈導引作用而達到光源彼此間光能量的彌補作用，因此，即便當中有某光源無法作用時，即可透過此一彌補作用以降低無光源處之陰暗狀況以及整體亮度不均等問題，俾達到有效調整光源之光亮度分佈效果以及提升光源利用率等目的，且毋需如同習知技藝般在光源後做複雜之反射板結構設計。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟習此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。本發明亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下進行各種修飾與變更。

請參閱第3及第4圖，係為本發明之提升光源利用率之導光裝置示意圖。該導光裝置30係可應用於液晶顯示裝置之直下式背光模組中，其主要係接置在該背光模組中複數燈管31底部。

該導光裝置30係由一具上、下表面之透明導光薄板所構成，其折射率係大於燈管光源所在之外部環境（例如空氣）之折射率，且該導光裝置30係包括有光耦合結構301及出光結構302部分，該導光薄板材質可由透明之高分子材料所構成，例如聚碳酸酯（Polycarbonate, PC），係為折射率較高的熱塑性樹脂，且耐熱性、耐撞擊性佳，吸溼性小，亦或可使用對苯二甲酸乙二酯（PET）、或壓克力（PMMA）等，且均為透明狀態藉以降低光線之吸收效果。

該導光裝置30之光耦合結構301係設置於該導光裝置30之鄰近燈管31處位置，最佳係設置在該燈管31光源之正下方位置，且該導光裝置30於光耦合結構301處係形成有一溝槽結構32，該溝槽結構32之形式係為沿燈管31延伸之圓弧形溝槽，藉以提供燈管31之光線耦合進入該導光裝置30，其中，該導光裝置30之光耦合結構301之圓弧溝槽結構

32之深度與直徑係可依所使用之燈管31管徑而加以變化，且該圓弧形溝槽結構32之曲率半徑可相等或不同於燈管31之曲率半徑，當然，該溝槽結構32之形式並非以前述之圓弧形結構所限制，或該燈管非以圓形所限，而該溝槽結構32另可為三角形結構、多邊形結構、亦或其餘曲面結構(如第5圖所示)，亦同樣可達到光線耦合之效果，惟最佳係將該燈管31之中心處安置在導光裝置30之圓弧形溝槽結構32之圓心上，亦即當該燈管31與該圓弧形溝槽結構32係屬同心圓(即共用一圓心)關係時，該燈管31之光線耦合進入導光裝置30中之耦光量將為最大。

進一步者，透過本發明上述導光裝置30之溝槽結構32與燈管31間之相對位置、距離與結構設計，將可依據不同耦光量需求而加以調整。

當燈管31光源由外部環境進入至該導光裝置30之光耦合結構301時，由於該導光裝置30之折射率大於燈管31光源所在之外部環境，因此在該導光裝置30內之光線射往外部環境時，當入射角增大到一定的角度(臨界角)時，折射光就會全部消失而全數以反射的狀態(全反射)射回該導光裝置30內，造成光線不易射出該導光裝置30外，而會一直因全反射而傳播於該導光裝置30內。

該導光裝置30之出光結構302係可設置於該導光裝置30中光耦合結構301以外之區域，配合在該導光裝置30之出光結構302上預設有微結構33或參雜微粒子，以便將在該導光裝置30中進行全反射之光線會往各個角度擴散，藉以破

壞全反射條件而自該導光裝置30之表面射出。其中，該微結構33或微粒子係可藉由超精密加工於該導光裝置30之上表面、下表面，亦或兩者相互配置，以設計光線最佳出射位置及方向；而該微結構33形式可為菱形微結構、圓形散射點結構或不規則形狀之結構。

進一步者，係可藉由該微結構33之分佈位置、疏密程度及各式形狀結構，藉以達到有效控制光強度之分佈。此外，本發明之導光裝置30下方復可搭配一反射面34，以結合數根冷陰極燈管31的使用而提供一高亮度之照明裝置，而應用在各種尺寸之液晶顯示面板所需之背光模組中。

綜上所述，本發明之提升光源利用率之導光裝置，主要係利用在該裝置中鄰近光源處，形成有沿著光源形式延伸變化之溝槽結構，且該溝槽結構之形狀、深度與結構係可依所使用之光源結構之不同而加以變化，以藉由該溝槽結構使燈管光線由外部環境進入導光裝置中，俾使光線在該導光裝置之透明導光板間進行全反射傳播，以將燈管光源之光能量作一均勻化分佈，接著再配合該導光裝置之出光處形成之微結構設計與分佈，以將在該導光裝置中進行全反射之光線導引在預設之出光位置上進行出射，俾獲得一均勻出光效果。

透過本發明之提升光源利用率之導光裝置在鄰近光源處形成有一光耦合結構(溝槽結構設計)，以使光源所發出之光線由外部環境經光耦合結構進入導光裝置時，藉由全反射原理而使該光線在該導光裝置中進行傳播，亦由於全

反射作用下，在該導光裝置內傳播之光線即無法再反射至光源中，俾可達到降低光再度進入光源中所造成之光損耗問題，藉此減少光能量之損失並提高光源之亮度與利用率，此外，透過該光線於該導光裝置中之全反射傳播行為，可對入射至該導光裝置中之光源能量達到一均勻分佈效果，同時配合設置於該導光裝置之出光結構上之微結構設計，以將在該導光裝置中傳播之光線導引出射，亦即，藉由本發明之導光裝置將可使相鄰光源間之光能量透過導光機制的光分佈導引作用，達到彼此光源間光能量的彌補作用，因此，即便當中有某一光源無法作用時，即可透過此一彌補作用以降低無光源處之陰暗狀況，同時整體亮度不均等問題，俾達到有效調整光源之光亮度分佈效果以及提升光源利用率等目的，且毋需如同習知技藝般在光源後做複雜之反射板結構設計。

惟應注意者，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之實質技術內容範圍，即如本發明並非僅可侷限使用於背光模組中，而亦可實施於其它需要有效導引、分佈外部光源等裝置，且該光源型式亦非僅限於燈管光源，本發明之實質技術內容係廣義地定義於下述之申請專利範圍中，任何他人完成之技術實體或方法，若是與下述之申請專利範圍所定義者係完全相同，亦或為同一等效變更，均將被視為涵蓋於此申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第1圖係習知美國專利第5253151號案之背光模組之剖

面示意圖；

第2圖係習知美國專利第6407781號案之液晶顯示裝置之剖面示意圖；

第3圖係本發明之提升光源利用率之導光裝置之立體示意圖；

第4圖係本發明之提升光源利用率之導光裝置之剖面示意圖；以及

第5圖係本發明之提升光源利用率之導光裝置中光耦合結構之溝槽結構剖面示意圖。

10	光源模組	11	燈管
12	反射板	20	液晶顯示裝置
21	面板	22	背光板
23	反射罩	24	燈管
30	導光裝置	301	光耦合結構
302	出光結構	31	燈管
32	溝槽結構	33	微結構
34	反射面		

拾、申請專利範圍：

1. 一種提升光源利用率之導光裝置，係包括：

一導光板；

一光耦合結構，係為一溝槽結構，設置在導光板表面，與光源相對應；以及

一出光結構，係設置在導光板上，可與光耦合結構同側，亦可於另一側；俾利用光耦合結構將光源之光引入導光板，再配合出光結構，均勻將光引出，以有效應用光源背射之光線。

2. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該導光板材質係為折射率大於光源所在環境折射率之透明材料。

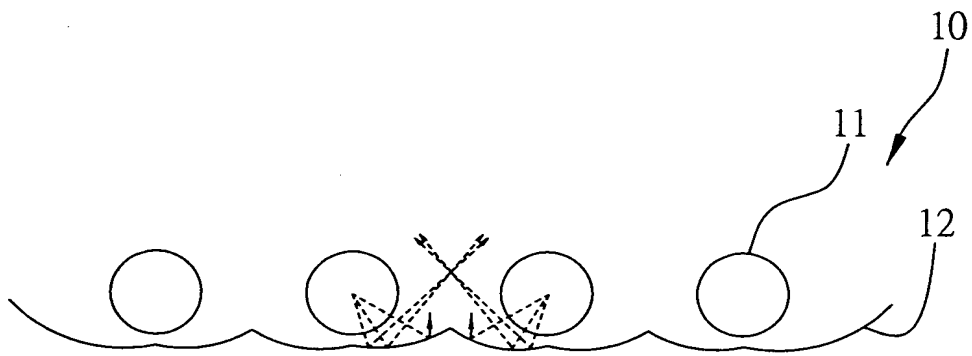
3. 如申請專利範圍第2項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該導光裝置之高分子材質可為聚碳酸酯

(Polycarbonate, PC)、對苯二甲酸乙二酯 (PET)、及壓克力 (PMMA) 之其中之一者。

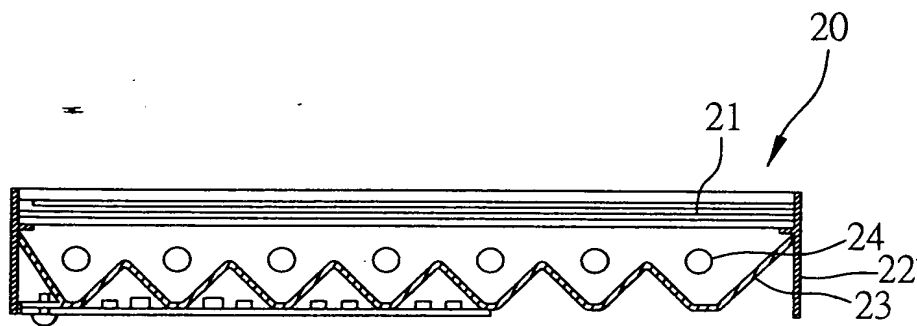
4. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該光耦合結構，該溝槽結構之剖面形態可為圓形、三角形、多邊形及任意曲面結構之其中之一者，以供光源之光線耦合入該導光板中。

5. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該光耦合結構具有一沿燈管形狀沿伸之圓弧形溝槽結構，以供光源之光線耦合入該導光板中，燈管與圓弧同心。

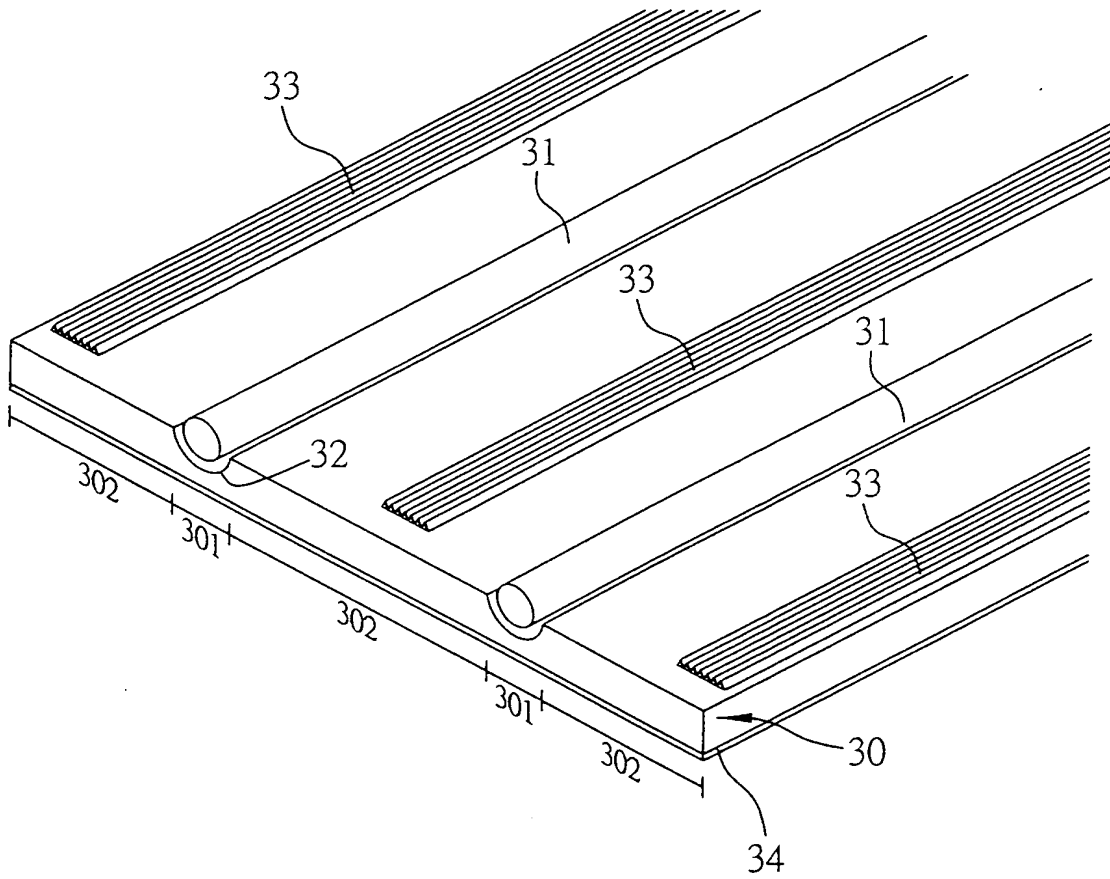
6. 如申請專利範圍第4項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該光源中心位於光耦合結構剖面幾何中心。
7. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該光耦合結構係位於光源正下方，溝槽結構幾何中心與光源中心間位置可依實際所需耦光量需求而加以調整。
8. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該出光結構係位於導光板上與光耦合結構同面之其餘位置或另一面之一上面，設置微結構，亦可同時搭配設置。
9. 如申請專利範圍第8項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該微結構可為四邊（銳角）形微結構、圓形散射點、可參雜微粒子，及不規則形狀所組群組之其中一者所構成。
10. 如申請專利範圍第8項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該微結構之疏密距離可為等距離及變距離之任一者加以設置於該導光裝置之出光結構。
11. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，可應用於背光源模組中。
12. 如申請專利範圍第1項之提升光源利用率之導光裝置，其中，該導光裝置相對光源表面可設置一反射面，而提供一照明裝置。



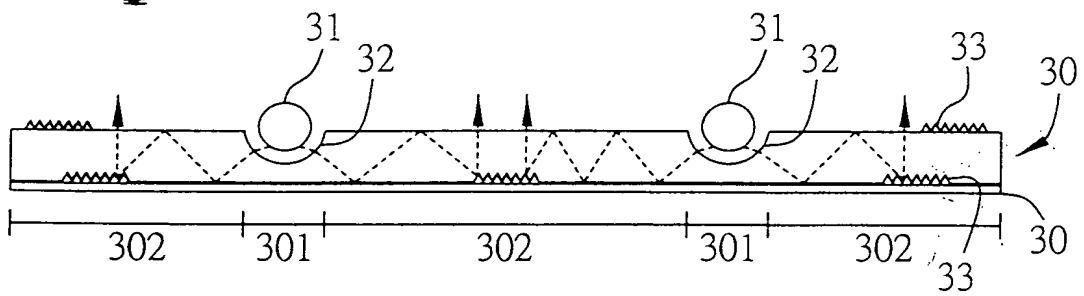
第 1 圖



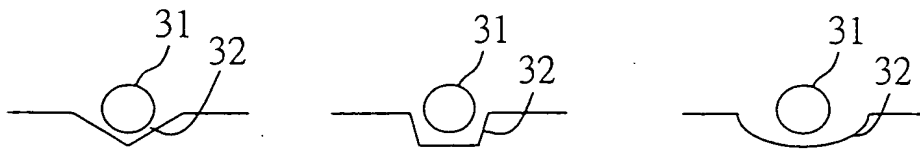
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖 (代表圖)



第 5 圖